



137800M/NHK

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Takuma Saito et al.

Serial No.: 10/085,585

Group Art Unit: 2723

Filing Date: March 1, 2002

Examiner: Unknown

For: POWER TOOL

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
APR 25 2002
Technology Center 2600
CB
PR
7.8.03

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2001-058625
filed on March 2, 2001, upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

Sean M. McGinn
Registration No. 34,386

Date: 4/17/02
McGinn & Gibb, PLLC
Intellectual Property Law
8321 Old Courthouse Road, Suite 200
Vienna, Virginia 22182-3817
(703) 761-4100
Customer No. 21254

RECEIVED

OCT 25 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-058625

[ST.10/C]:

[JP2001-058625]

出 願 人
Applicant(s):

日立工機株式会社

RECEIVED
APR 25 2002
Technology Center 2600

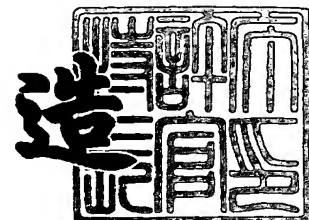
RECEIVED
OCT 25 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

2002年 3月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3016725

【書類名】 特許願

【整理番号】 2000179

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B25B 19/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

【氏名】 斉藤 琢磨

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

【氏名】 大津 新喜

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

【氏名】 大森 康希

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

【氏名】 吉水 智海

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

【氏名】 大森 和博

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会
社内

【氏名】 渡邊 雅範

【特許出願人】

【識別番号】 000005094

【氏名又は名称】 日立工機株式会社

【代表者】 武田 康嗣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000664

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動工具

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動源であるモータと、該モータの回転動力を伝達する減速機構部と、該減速機構部の回転動力を打撃力に変換する打撃機構部と、該打撃機構部を介して打撃力及び回転力の出力される先端工具とを備えた電動工具において、前記減速機構部の回転方向における衝撃を緩衝するための衝撃緩和機構を設けることを特徴とする電動工具。

【請求項 2】 前記衝撃緩和機構は、前記減速機構部の固定歯車に設けた突起と、衝撃緩衝材を前記突起とハウジングに装着される固定歯車支持治具との間に設けることを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

【請求項 3】 前記衝撃緩和機構は、前記固定歯車支持治具に設けた突起と、前記衝撃緩衝材を前記突起とハウジングとの間に設けることを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

【請求項 4】 前記固定歯車及び前記固定歯車支持治具の突起を、前記固定歯車或いは前記固定歯車支持治具の側面或いは外面に設けることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 の何れかに記載の電動工具。

【請求項 5】 前記固定歯車と前記固定歯車支持治具との間の衝撃緩衝材、或いは前記固定歯車支持治具と前記ハウジングとの間の衝撃緩衝材を、打撃機構部の軸受もしくは前記減速機構部の軸受と前記ハウジングとの間に設けることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 の何れかに記載の電動工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インパクトドライバやオイルパルスドライバなどの電動工具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の電動工具を図 8 を用いて説明する。図 8 はビット等の先端工具 20 に回

転力及び打撃力を与えるインパクト工具を示す一部省略縦断側面図である。一般的にインパクト工具本体を形成するハウジング 1 或いはケース 1 0 内には、駆動源であるモータ 2 と、モータ 2 の出力軸であるピニオン 4 の回転動力を伝達する減速機構部 8 と、減速機構部 8 からの回転動力を伝達するスピンドル 1 4 と、スピンドル 1 4 に形成したカム溝 1 4 a に挿入された鋼球 1 6 を介して回転可能且つ回転軸方向に移動可能なハンマ 1 5 と、ハンマ 1 5 に設けた複数のハンマ爪 1 5 b により打撃され回転するアンビル爪 1 7 b を有するアンビル 1 7 と、アンビル 1 7 に着脱自在な先端工具 2 0 と、前記ハンマ 1 5 を前記アンビル 1 7 側に常に付勢するスプリング 1 2 とが収容されている。また、上記減速機構部は、ハウジング 1 内に回転止めを有し支持されている固定歯車支持治具 7、固定歯車 6、遊星歯車 8、スピンドル 1 4 を有し、且つスピンドル 1 4 に支持される遊星歯車 8 の回転軸となるニードルピン 9 を有しており、更に歯車 8 及びニードルピン 9 はスピンドル 1 4 の一部を成している。また、上記スピンドル 1 4 の一端は、軸受 1 1 により軸支され且つ他端は、メタル軸受 1 8 により回転可能に軸支されているアンビル 1 7 の中心穴 1 7 a 内に回転可能に軸支されている。

【0003】

先端工具 2 0 によって締め付けられるネジやナット等を与えるパルス的な衝撃（インパクト）は、トリガスイッチ 3 の操作によりモータ 2 に電力を供給し、モータを回転駆動させた後、このモータ 2 の回転動力をモータ 2 の先端に連結されているピニオン 4 を介して遊星歯車 8 に伝達し、遊星歯車 8 と固定歯車 6 と噛み合いによりピニオン 4 の回転動力をニードルピン 9 を介してスピンドル 1 4 に伝達し、スピンドル 1 4 のカム溝 1 4 a とハンマ 1 5 のカム溝 1 5 a 間に配置されたスチールボール 1 6（鋼球）を介して、スピンドル 1 4 の回転力をハンマ 1 5 に伝達し、ハンマ 1 5 とスピンドル 1 4 の遊星歯車 8 との間に配されているスプリング 1 2 によって前方（ビット側）に付勢されている上記ハンマ 1 5 のハンマ爪 1 5 b が回転によりアンビル 1 7 のアンビル爪 1 7 b を打撃することにより発生する。打撃後、ハンマ 1 5 の打撃エネルギーが減少しアンビル 1 7 のトルクが減少すると、ハンマ 1 5 はアンビル 1 7 から反発するため、ハンマ 1 5 はカム溝 1 5 a、1 4 a に沿って遊星歯車 8 方向に移動する。ハンマ 1 5 がストッパ 2 2 に

突き当たる前に、ハンマ15はスプリング12の圧縮力で再びアンビル17方向にカム溝15a, 14aに沿って押し戻され、更にスピンドル14のカム溝14aとハンマ15のカム溝15a間に配置されたスチールボール16を介して、スピンドル14の回転によりハンマ15が加速される。ハンマ15がストッパ22までの間をカム溝14a, 15aに沿って往復する間にスピンドル14は回転し続けるため、ハンマ15のハンマ爪15bはアンビル17のアンビル爪17bを乗り越え、再度ハンマ爪15bがアンビル爪17bを打撃する場合、ハンマ15が180°回転した状態でアンビル17を打撃する。このようにハンマ15の軸方向移動と回転によりアンビル17への打撃を繰り返すことで、連続的に衝撃トルクが与えながらネジ等を締め付けている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述したようにハンマの回転及び軸方向移動により、ハンマのハンマ爪とアンビルのアンビル爪とが衝突を繰り返すことで、アンビルに衝撃トルクを与えていた。しかし、硬い木材にネジを締め付ける場合や鉄板にボルトを締め付ける場合には、衝突時におけるアンビルからの反発力が非常に大きいため、スピンドルに設けたストッパに突き当たるまでハンマが後退していた。このため、ハンマがストッパに突き当たるごとに回転しているスピンドルを瞬間的にロック（押圧）する力が作用していた。よって、スピンドルにロック作用が働いてもモータのピニオンは回転しているため、モータとスピンドルとの間に配されている減速機構部のギヤ部に大きな負荷（回転衝撃力）がかかり、その結果、減速機構部や当該減速機構部を保持するハウジングが破損してしまうという問題があった。また、ハンマ爪とアンビル爪との衝突時にもスピンドルのロック作用が働くため、減速機構部や当該減速機構部を保持するハウジングが破損してしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、上記問題を解消し、減速機構部の回転衝撃力を緩衝させることにより、耐久性の向上が図れる長寿命な電動工具を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、駆動源であるモータと、モータの回転動力を伝達する減速機構部と、減速機構部の回転動力を打撃力に変換する打撃機構部と、打撃機構部を介して打撃力及び回転力の出力される先端工具とを備えた電動工具において、減速機構部の回転方向における衝撃を緩衝するための衝撃緩和機構を設けることにより達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】

本実施例におけるインパクト工具を図1～図6を用いて説明する。図1及び図2は第一の実施例を示しており、図1はインパクト工具を示す一部省略縦断側面図、図2はインパクト工具に搭載した衝撃緩和機構を示す分解図である。図1及び図2において、インパクト工具は、インパクト工具本体を形成するハウジング1 或いはケース10内には、駆動源であるモータ2と、モータ2の出力軸であるピニオン4の回転動力を伝達する減速機構部8と、減速機構部8からの回転動力を伝達するスピンドル14と、スピンドル14に形成したカム溝14aに挿入された鋼球16を介して回転可能且つ回転軸軸方向に移動可能なハンマ15と、ハンマ15に設けた複数のハンマ爪15bにより打撃され回転するアンビル爪17bを有するアンビル17と、アンビル17に着脱自在な先端工具20と、前記ハンマ15を前記アンビル17側に常に付勢するスプリング12とが収容されている。なお、打撃機構部は、主にスプリング12、スピンドル14、ハンマ15、スチールボール16、アンビル17とから構成されている。また、上記減速機構部は、ハウジング1内に回転止めを有し支持されている固定歯車支持治具7、固定歯車6、遊星歯車8、スピンドル14を有し、且つスピンドル14に支持される遊星歯車8の回転軸となるニードルピン9を有しており、更に歯車8及びニードルピン9はスピンドル14の一部を成している。また、上記スピンドル14の一端は、軸受11により軸支され且つ他端は、メタル軸受18により回転可能に軸支されているアンビル17の中心穴17a内に回転可能に軸支されている。

【0008】

先端工具20によって締め付けられるネジやナット等に与えるパルス的な衝撃

(インパクト)は、トリガスイッチ3の操作によりモータ2に電力を供給し、モータを回転駆動させた後、このモータ2の回転動力をモータ2の先端に連結されているピニオン4を介して遊星歯車8に伝達し、遊星歯車8と固定歯車6と噛み合いによりピニオン4の回転動力をニードルピン9を介してスピンドル14に伝達し、スピンドル14のカム溝14aとハンマ15のカム溝15a間に配置されたスチールボール16(鋼球)を介して、スピンドル14の回転力をハンマ15に伝達し、ハンマ15とスピンドル14の遊星歯車8との間に配されているスプリング12によって前方(ビット側)に付勢されている上記ハンマ15のハンマ爪15bが回転によりアンビル17のアンビル爪17bを打撃することにより発生する。打撃後、ハンマ15の打撃エネルギーが減少しアンビル17のトルクが減少すると、ハンマ15はアンビル17から反発するため、ハンマ15はカム溝15a, 14aに沿って遊星歯車8方向に移動する。ハンマ15がストッパ22に突き当たる前に、ハンマ15はスプリング12の圧縮力で再びアンビル17方向にカム溝15a, 14aに沿って押し戻され、更にスピンドル14のカム溝14aとハンマ15のカム溝15a間に配置されたスチールボール16を介して、スピンドル14の回転によりハンマ15が加速される。ハンマ15がストッパ22までの間をカム溝14a, 15aに沿って往復する間にスピンドル14は回転し続けるため、ハンマ15のハンマ爪15bはアンビル17のアンビル爪17bを乗り越え、再度ハンマ爪15bがアンビル爪17bを打撃する場合、ハンマ15が180°回転した状態でアンビル17を打撃する。このようにハンマ15の軸方向移動と回転によりアンビル17への打撃を繰り返すことで、連続的に衝撃トルクが与えながらネジ等を締め付けている。

【0009】

このように動作するインパクト工具には、図2に示すようにハウジング1内で回転止め25aの回転方向を固定し、外周部を円形にしてハウジング1に対し中心位置を保持された固定歯車支持治具7aと、固定歯車支持治具7aの内周に中心位置を保持し且つ微小回転可能に保持された固定歯車6aと、固定歯車6aの側面に設けられた突起6bと係合して固定歯車支持治具7aに設けられた穴7bに挿入される衝撃緩衝材5a, 5bとから構成される衝撃緩和機構が搭載されて

いる。

【0010】

この衝撃緩和機構によりハンマ15がカム溝15a, 14aに沿って遊星歯車8方向に移動しストッパ22に突き当たった場合、ピニオン14は常に回転しているが、固定歯車6aの爪6bが衝撃緩衝材5a, 5bを圧縮するため、固定歯車6aが微小回転により、回転方向衝撃力を緩衝させることができる。また、本構成では、衝撃緩衝材5a, 5bは、スピンドル14の後方軸支である軸受11とハウジング1との隙間に配列したので、工具全長を長くすることなく効果的に緩衝装置を設けることができる。また、衝撃緩衝材5aと5bは、固定歯車6aの回転負荷方向で、しかも突起6bの両側に配置しているため、モータ2の正逆回転及び負荷の振動にも対応することができる。なお、突起6bは図示したように2個とは限らず、少なくとも1個以上持たせれば良い。

【0011】

図3及び図4は第二の実施例を示しており、図3はインパクト工具を示す一部省略縦断側面図、図4はインパクト工具に搭載した衝撃緩和機構を示す分解図である。図3に示すインパクト工具には、図4に示すように固定歯車6cの外面に突起6dを持たせ、ハウジング1に装着される固定歯車支持治具7cには、固定歯車6cの外面の突起6dに対応する部位に衝撃緩衝材5c, 5dが挿入される穴7dを有する衝撃緩和機構が搭載されている。

【0012】

この衝撃緩和機構により固定歯車6cの突起6dが衝撃緩衝5cと5d間に挿入するように固定歯車6cを固定歯車支持治具7cと組合せされているため、図1及び図2に示す衝撃緩和機構よりも固定歯車6cの外径側での負荷支持になるため、より効果的に負荷緩衝することができる。しかし、固定歯車支持治具7cの外径及びハウジング1が少し大きくなってしまふものの効果は十分に得られる。

【0013】

図5及び図6は第三の実施例を示しており、図5はインパクト工具を示す一部省略縦断側面図、図6はインパクト工具に搭載した衝撃緩和機構を示す分解図で

ある。図 5 に示すインパクト工具には、図 6 に示すように固定歯車 6 と固定歯車支持治具 7 e を固着し、固定歯車支持治具 7 e とハウジング 1 との回転止め部である突起 7 f の両側に衝撃緩衝材 5 e, 5 f を配置された衝撃緩和機構が搭載されている。

【 0 0 1 4 】

この衝撃緩和機構により衝撃緩衝材 5 e, 5 f の突起 7 f 側との対面側は、本体のハウジング 1 のリブ 1 a で押さえられており、また衝撃緩衝材 5 e, 5 f が軸受 1 1 とハウジング 1 との間に配されているので、全長形状を大きくすることなく、回転衝撃力を緩衝することができる。

【 0 0 1 5 】

図 7 は第四の実施例を示しており、インパクト工具に搭載した衝撃緩和機構を示す外観斜視図である。図 7 に示すように固定歯車 6 と固定歯車支持治具 7 g とを固着し、固定歯車支持治具 7 g の外面に突起 7 h を持たせ、突起 7 h の回転方向とハウジング 1 の図示しないリブ間に衝撃緩衝材 5 g, 5 h を配置された衝撃緩和機構が搭載されている。

【 0 0 1 6 】

この衝撃緩和機構は、図 6 に示す衝撃緩和機構より外径側での負荷支持になるため、図 6 よりも効果的に負荷緩衝することができる。しかし、固定歯車支持治具 7 g の外径及び本体ハウジング 1 が大きくなってしまふものの効果は十分に得られる。

【 0 0 1 7 】

なお、上述した衝撃緩和機構を組合せることにより固定歯車 6 からハウジング 1 間の回転衝撃を更に低減させることができると共に、使用する衝撃緩衝材 5 にはダンピング効果を持つ各種防振ゴム、軟質プラスチック及びフェルト等を利用することが望ましい。

【 0 0 1 8 】

【発明の効果】

本発明によれば、インパクト機構部の急激な加速に対して減速機構部の回転衝撃力を緩和することで、減速機構部を支持している治具或いはハウジングの耐久

性を向上し、工具寿命を高めることができる。また、それら各部の負荷が軽減されるため、各部の素材を安価な低級材に変更することができる。また、衝撃緩衝材をインパクト機構部もしくは減速機構部の軸受とハウジング間に挿入することで、より小形コンパクトとすることができる。

【0019】

さらに、急激な回転衝撃力を緩和することで、ハウジング或いは減速機構部に連結しているモータへの振動が低減され、インパクト工具を持つ作業者は長時間使用しても疲労が軽く作業効率の向上が図れ、振動から発生する騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明になるインパクト工具を示す一部省略縦断側面図である。

【図2】 図1のインパクト工具に搭載した衝撃緩和機構の第一の実施例を示す分解図である。

【図3】 本発明になるインパクト工具を示す一部省略縦断側面図である。

【図4】 図3のインパクト工具に搭載した衝撃緩和機構の第二の実施例を示す分解図である。

【図5】 本発明になるインパクト工具を示す一部省略縦断側面図である。

【図6】 図5のインパクト工具に搭載した衝撃緩和機構の第三の実施例を示す分解図である。

【図7】 本発明になるインパクト工具に搭載した衝撃緩和機構の第四の実施例を示す外観斜視図である。

【図8】 従来のインパクト工具を示す一部省略縦断側面図である。

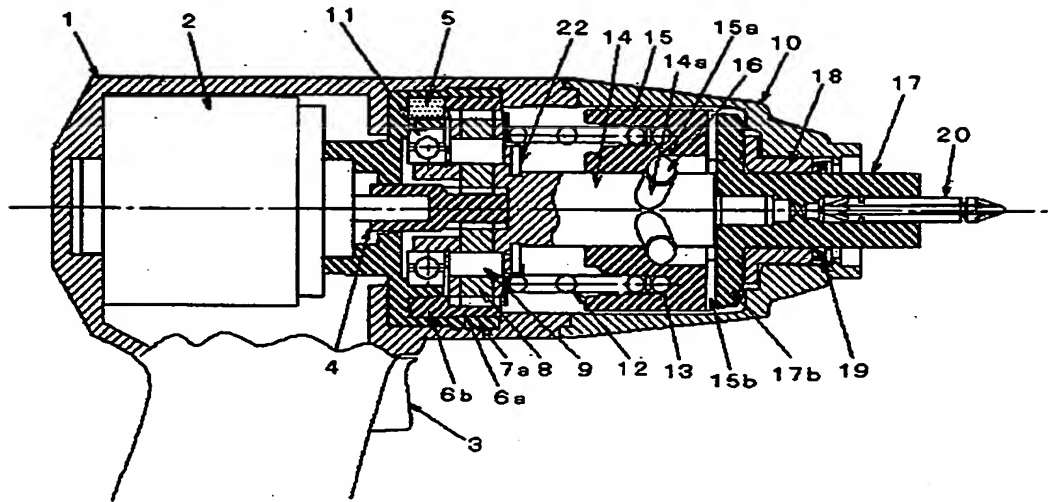
【符号の説明】

1はハウジング、2はモータ、5は衝撃緩衝材、6aと6cは固定歯車、6bと6dは突起、7は固定歯車支持治具、9は遊星歯車、10はハンマーケース、11は軸受、14はスピンドル、15はハンマ、17はアンビル、20は十字ねじ回しビット、22はストッパである。

【書類名】 図面

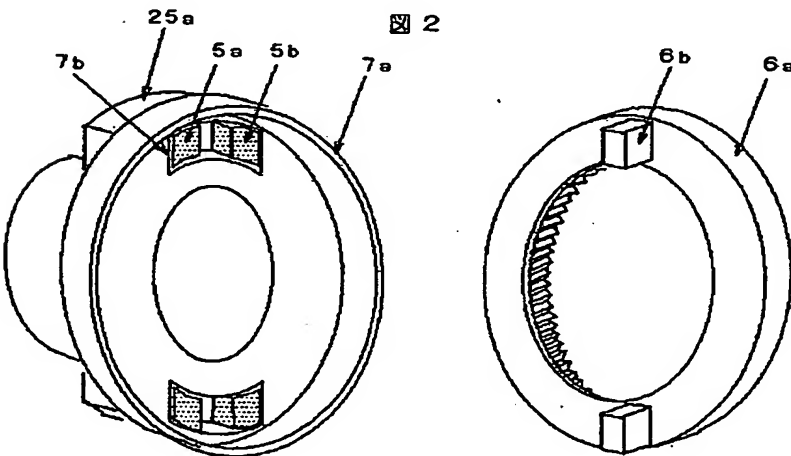
【図1】

図 1

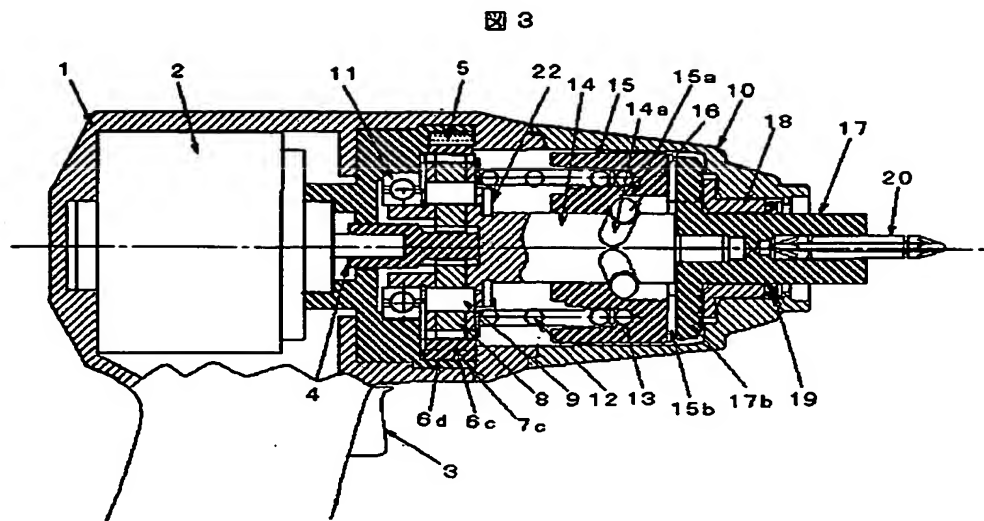


【図2】

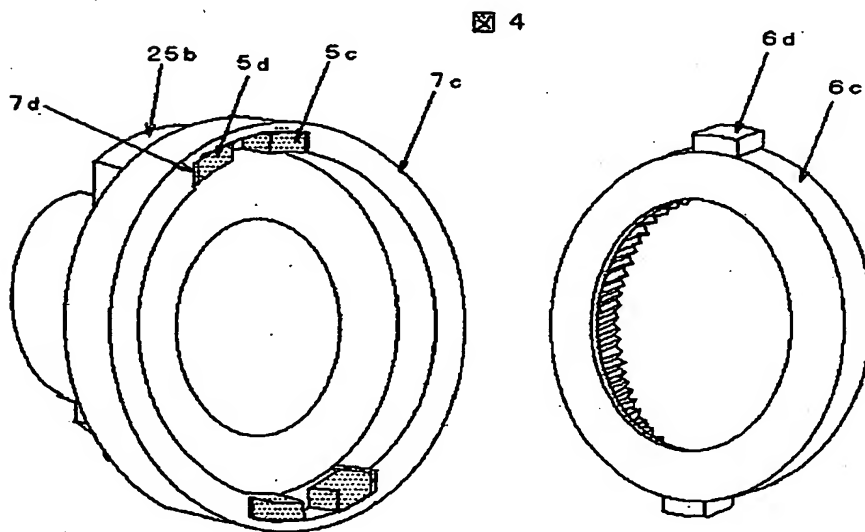
図 2



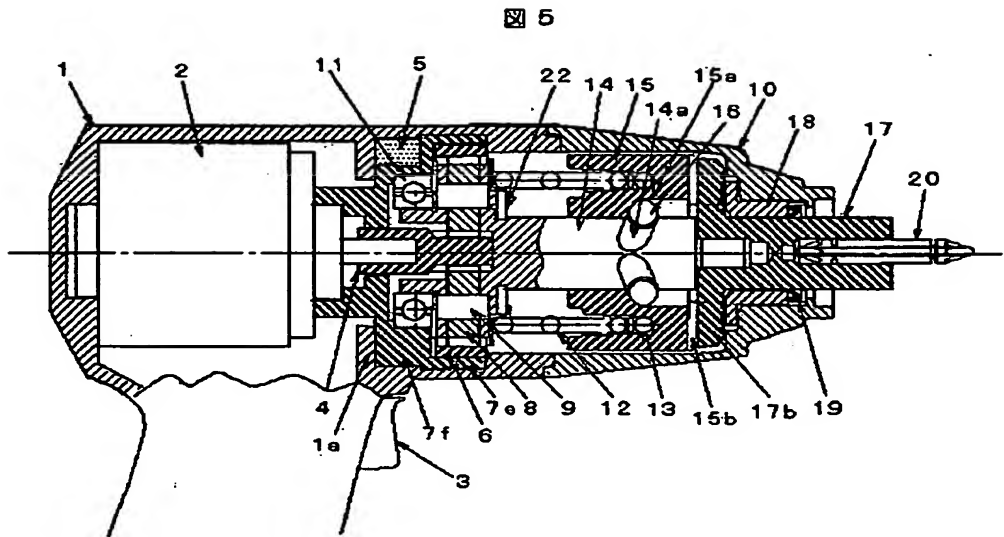
【図3】



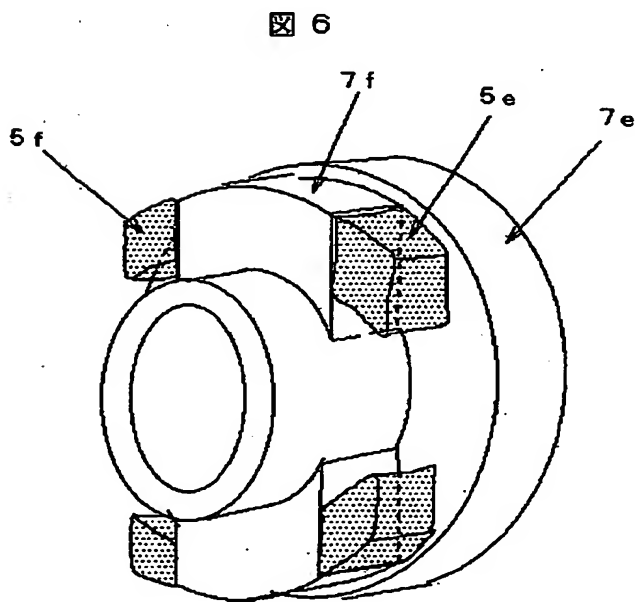
【図4】



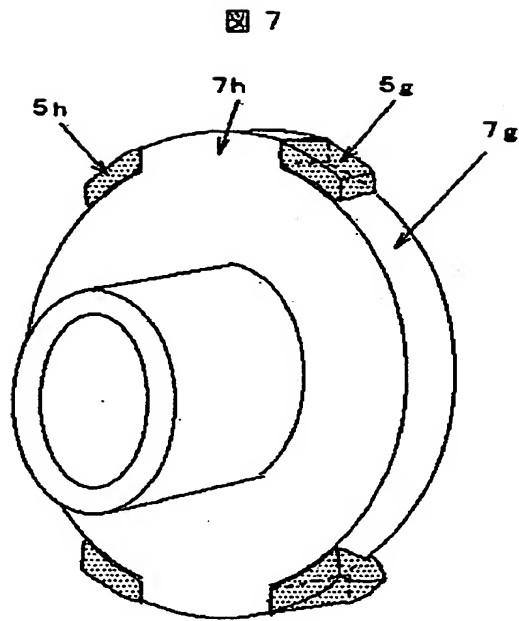
【図 5】



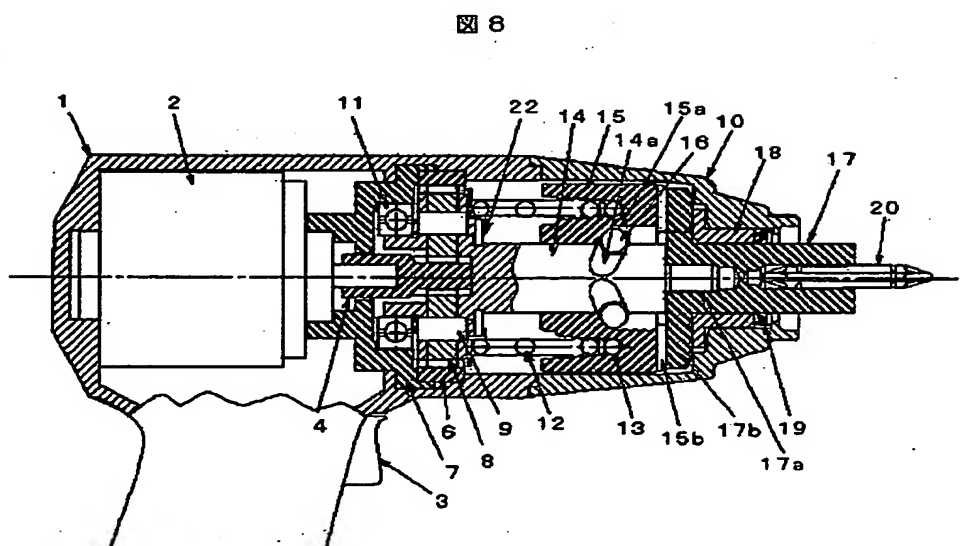
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、減速機構部の回転衝撃力を緩衝させることにより、耐久性の向上が図れる長寿命な電動工具を提供することである。

【解決手段】 減速機構部 8 の回転方向における衝撃を緩衝するための衝撃緩和機構を設ける。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-058625
受付番号	50100299524
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 3月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 3月 2日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005094]

1. 変更年月日 1999年 8月25日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区港南二丁目15番1号
氏 名 日立工機株式会社